

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-236285

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/415

G06F 15/66

(21)Application number : 04-072403

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1992

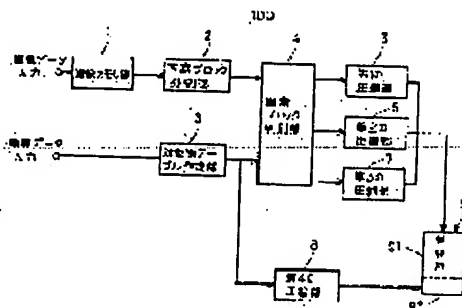
(72)Inventor : NAKANISHI HIDETOSHI

(54) PICTURE CODING PROCESSING METHOD AND PICTURE DECODING PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent deterioration in a required object picture while reducing quantity of picture data.

CONSTITUTION: Data of an original picture are divided into picture element blocks by a picture element block division section 2, and a picture element block discrimination section 4 classifies the picture element blocks into a contour block group, an object block group and a non-object block group based on given contour data. As to picture data of the former two picture element block groups, 1st and 2nd compression sections 5, 6 compress the data at a low compression rate, and a 3rd compression section 7 compresses the non-object block group at a high compression rate. Thus, while keeping the picture quality of the important picture sharp, the quantity of the picture data is reduced more than a conventional method low-compressing the entire picture quality. Thus, while keeping the picture quality of the required picture sharp, the quantity of the picture data is remarkably reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2810585

[Date of registration]

31.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-236285

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 1/415

G 0 6 F 15/66

識別記号

3 3 0 J

庁内整理番号

8839-5C

8420-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全12頁)

(21)出願番号 特願平4-72403

(22)出願日 平成4年(1992)2月20日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目

天神北町1番地の1

(72)発明者 中西 英俊

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神

北町1番地の1 大日本スクリーン製造株

式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

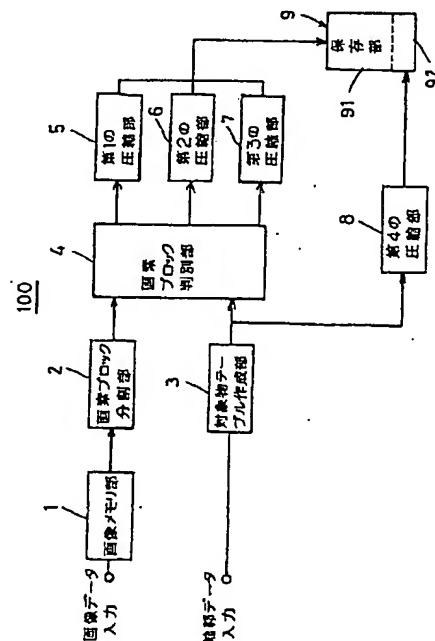
(54)【発明の名称】 画像符号化処理方法および画像復号化処理方法

(57)【要約】

【目的】 画像データの量を少なく押さえながら、必要な対象物画像の劣化を防止する画像符号化処理方法と画像復号化処理方法を提供する。

【構成】 原画像のデータを画素ブロック分割部2で画素ブロックに分割し、これらの画素ブロックを、与えられた輪郭データに基づき画素ブロック判別部4によって輪郭ブロック群、対象物ブロック群及び非対象物ブロック群に分類し、前二者の画素ブロック群の画像データについては、第1および第2の圧縮部5、6によってそれぞれ低圧縮率で圧縮し、非対象物ブロック群については、第3の圧縮部7によって高圧縮率で圧縮することにより、重要な画像の画質を鮮明に維持しながら、従来の画像全体の画質を低圧縮する方法に比べて画像データの量を削減することができる。

【効果】 必要な画像の画質を鮮明に維持しながら、画像データの量を飛躍的に少なくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 与えられた画像の画像データを圧縮するために前記画像データを符号化する方法であって、

(a) 符号化処理の対象となる画像において対象物の輪郭を設定して輪郭データを形成する工程と、

(b) 前記符号化処理の対象となる画像を複数の画素ブロックに分割する工程と、

(c) 前記輪郭データに基づき、前記画素ブロックを前記輪郭の少なくとも一部を含む輪郭ブロック群と、

前記輪郭ブロック群によって形成された閉領域内であって対象物画像を含む対象物ブロック群と、

前記全ての画素ブロックから前記輪郭ブロック群および対象物ブロック群を除いた非対象物ブロック群とに、分類する工程と、

(d) 前記輪郭ブロック群と前記対象物ブロック群に属する画素ブロックについてはそれぞれ比較的低い圧縮率が得られる第1の符号化処理および第2の符号化処理をするとともに、前記非対象物ブロック群に属する画素ブロックについては比較的高い圧縮率が得られる第3の符号化処理をすることによって、前記複数の画素ブロックのそれぞれについて符号化された画像データを得る工程と、

(e) 前記複数の画素ブロックのそれぞれについて、前記輪郭ブロック群と前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群のうちのいずれに属するかを表現する属性データを作成して前記符号化された画像データに付随させる工程と、

を備えることを特徴とする画像符号化処理方法。

【請求項2】 前記(d)の工程において第1の符号化処理の圧縮率は、少なくとも第2の符号化処理の圧縮率と同じか、それよりも低いことを特徴とする請求項1記載の画像符号化処理方法。

【請求項3】 請求項1の方法で符号化された画像データを復号化する方法であって、

(a) 前記符号化された画像データに付随させた前記属性データを参照することによって、前記画素ブロックのそれぞれが前記輪郭ブロック群と前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群のうちのいずれに属するかを判定する工程と、

(b) 前記符号化された画像データの復号化を、工程(a)によって前記輪郭ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第1の符号化処理に対応する第1の復号化処理で、

工程(a)によって前記対象物ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第2の符号化処理に対応する第2の復号化処理で、

工程(a)によって前記非対象物ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第3の符号化処理に対応する第3の復号化処理で、

それぞれ実行することにより、復号化された画像データ

を得る工程と、

(c) 前記工程(b)によって復号化された各画素ブロックを合成して、前記画像に対応する復元画像を得る工程と、

を備えることを特徴とする画像復号化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像データ処理における画像符号化処理方法に関し、印刷画像における画質の劣化を最小限に押さえつつ、画像データ量を削減できる画像符号化処理方法、および画像復号化処理方法に関する。

【0002】

【従来技術】一般に、印刷分野における画像データ量は、テレビモニタ上に表示されている静止画像に比べて膨大であり、たとえば、後者の画像データ量が1MB程度にあるのに対し、前者はA4サイズの下稿について60MB(400line/inch)にも達する。

【0003】このような大量のデータをそのままデータベースとして記憶するには膨大なメモリが必要であるし、またデータ伝送に要する時間も大変長くなってしま

う。

【0004】これに対処するため、画像の情報量を削減する符号化技術、すなわち、画像データの圧縮技術が研究され、従来から、直交変換符号化法もしくはベクトル量子化法などの圧縮方法が開発されている。このうち特に直交変換符号化法は自然静止画像の国際標準圧縮方式にも採用されている。

【0005】これらの圧縮方法は、いわゆる非可逆な符号化法であり、高圧縮率が期待できる一方、復元しても完全に原画データに戻らないという欠点を有する。

【0006】特に商用印刷画像の場合においては、画像の内容そのものより、画質の品質(たとえば女性の肌のなめらかさや輪郭のシャープさ等)が要求されることが多いが、このような商用印刷画像の画像データに直交変換等の非可逆符号化方式を適用し、高い圧縮率で圧縮すれば、画質が劣化し画像の商用価値を損なう結果になっていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そのため、画像データ量を削減しながらも、視覚者に必要な情報をなるべく多く保存し、当該部分の圧縮による画質劣化を最小限に抑える符号化方式の研究が行なわれているが、有効な画像処理の方法はなかった。

【0008】本発明の目的は、画像の種類にかかわらず、画像データの量を低く押さえながら、与えられた対象物の画像を鮮明に維持するための画像符号化処理方法および画像復号化処理方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の構成の画像符号化処理方法では、(a) 符号化処理の対象となる画像において対象物の輪郭を設定して輪郭データを形成する工程と、(b) 前記符号化処理の対象となる画像を複数の画素ブロックに分割する工程と、(c) 前記輪郭データに基づき、前記画素ブロックを前記輪郭の少なくとも一部を含む輪郭ブロック群と、前記輪郭ブロックによって形成された閉領域内であって対象物画像を含む対象物ブロック群と、前記全ての画素ブロックから前記輪郭ブロック群および対象物ブロック群を除いた非対象物ブロック群とに、分類する工程と、(d) 前記輪郭ブロック群と前記対象物ブロック群に属する画素ブロックについてはそれぞれ比較的低い圧縮率が得られる第1の符号化処理および第2の符号化処理をするとともに、前記非対象物ブロック群に属する画素ブロックについては比較的高い圧縮率が得られる第3の符号化処理をすることによって、前記複数の画素ブロックのそれぞれについて符号化された画像データを得る工程と、(e) 前記複数の画素ブロックのそれぞれについて、前記輪郭ブロック群と対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群とのうちのいずれに属するかを表現する属性データを生成して前記符号化された画像データに付随させる工程と、を備えている。

【0010】ただし、「画像データに付随させる」とは、画像データと概念的にペアにする場合と、画像データの一部として画像データ中に組み込む場合との双方を含む用語であり、また、「比較的低い圧縮率」とは、圧縮率が“1”の場合、すなわち符号化処理を全く行わない場合も含むものとする。

【0011】一方、この発明の復号化処理方法では、(a) 前記符号化された画像データに付随させた前記属性データを参照することによって、前記画素ブロックのそれぞれが前記輪郭ブロック群と前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群とのうちのいずれに属するかを判定する工程と、(b) 前記符号化された画像データの復号化を、工程(a)によって前記輪郭ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第1の符号化処理に対応する第1の復号化処理で、工程(a)によって前記対象物ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第2の符号化処理に対応する第2の復号化処理で、工程(a)によって前記非対象物ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第3の符号化処理に対応する第3の復号化処理で、それぞれ実行することにより、復号化された画像データを得る工程と、(c) 前記工程(b)によって復号化された各画素ブロックを合成して、前記画像に対応する復元画像を得る工程と、を備えることを特徴とする。

【0012】

【作用】まず、画像の対象物を輪郭を設定して輪郭データを作成しておき、画像データを分割した画素ブロック

を前記輪郭データに基づき、当該輪郭を含む輪郭ブロック群と、その内部を対象物ブロック群と、これらを除いた非対象物ブロック群とに区別し、輪郭ブロック群と対象物ブロック群については比較的低い圧縮率によってそれぞれ第1、第2の符号化処理を施す。また、非対象物ブロック群には高圧縮率の圧縮に相当する第3の符号化処理を施す。このため画像全体のデータ量を少なく抑えながら、任意に設定した輪郭内の画質の劣化を最小限にとどめることができる。

【0013】画像データの符号化を行なうことによって得られた符号化画像データは保存される。そしてその符号化画像データをモニタ等の出力機に表示する場合には復号化を行なわねばならないが、この復号化に際しては各画素ブロックがいずれの圧縮率で符号化されたものであるかを知ることが必要となる。

【0014】このため、各画素ブロックについて、輪郭ブロック群と対象物ブロック群と非対象物ブロック群のいずれに属するかを表現する属性データを生成して画像データに付随させておく。

【0015】また、この発明の画像復号化処理方法においては、上記第1の符号化処理方法で符号化された画像を復号化するために適した方法となっており、上記属性データに基づいて、符号化された画素ブロックを、輪郭ブロック群、対象物ブロック群および非対象物ブロック群に区別し、それぞれの符号化に対応する復号化処理を行ない、これらの復号化された画素ブロックを合成することにより復元画像を得る。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明にかかる画像符号化処理方法と画像復号化処理方法の実施例を詳細に説明するが、本発明の技術的範囲がこれにより限定されるものではないことはもちろんである。

【0017】本実施例は、次のような順番で説明される。

【0018】(I) 輪郭データの作成方法

(II) 画素ブロック分類方法

(III) 画像圧縮方法

(IV) 画像復元方法

(V) 本実施例にかかる方法を実施する装置例

(VI) 変形例

以下、分説する。

(I) 輪郭データの作成方法

本実施例では、説明の便宜上、図7(a)に示すような簡易な時計の文字盤の画像における画像処理について考える。

【0019】オペレータが原画20について時計の文字盤21を対象物として設定したいときは、そのテレビモニターに表示された輪郭線21aに対応する画像データを全て“1”に設定するとともに、その他の画像データを“0”に設定し、これにより図7(b)に示される輪

郭データRを得る。

【0020】このような輪郭データRは、たとえば既知の輪郭切抜き装置により容易に得ることができる。この輪郭切抜き装置による輪郭データRの作成は、当該原画20をテレビモニターに表示させ、その画面に重なって表示されたカーソルを、オペレータが手元のマウスによって当該輪郭線21aに沿って移動させる。このカーソルの移動の軌跡は、画素マトリクスにおけるx-y座標面に変換され、当該輪郭に該当する輪郭データを“1”に設定し、その他の輪郭データを“0”に設定することによって得られるものである。

【0021】このようにして“0”、“1”を割り当てて作成された輪郭データは、ベクトル化により圧縮されてメモリに保存される。

(II) 画素ブロック分類方法

(1) 画像データのブロック化

まず、原画20から得られた画像データを、複数の画素ブロックに分割する。

【0022】図8(a)で模式的に示すように画像データは、 $(H \times V)$ 個の多数の画素Pで構成されているとともに、それぞれが複数の画素を有する $(M \times N)$ 個の画素ブロック B_{xy} に分割されている。

【0023】図8(b)は、1つの画素ブロック B_{xy} の構成を示した概念図である。画素ブロック B_{xy} は、 $(I \times J)$ 個の画素で構成された画素マトリクスとなっており、各画素ごとに画像データ f_{ij} が得られている。

【0024】なお、図8(b)の例では、1個の画素ブロック B_{xy} は、 (8×8) 画素で構成されているが、 (4×4) 画素や (16×16) 画素などで構成してもよい。

【0025】(2) 対象物テーブルの作成

次に、(1)の輪郭データの作成方法においてベクトル化され圧縮保存されている輪郭データを当該ベクトル化に対応する復号化処理を施して復元する。復元して得られた輪郭データは、上記画像データと同じく $(H \times V)$ 個の多数の画素Pに対応しており、上記(1)の画素データのブロック化と同じようにしてこの輪郭データの画素平面を $(M \times N)$ 個のブロックに分割し、画素ブロック B_{xy} に対応する輪郭データブロック D_{xy} を形成する。

【0026】さらに、この $(M \times N)$ 個に分割された輪郭データブロック D_{xy} に対応させて $(M \times N)$ 個分の領域を有する輪郭データのコードテーブルCT(x, y)を用意する。

【0027】このコードテーブルCT(x, y)の作成の手順を、図10のフローチャートに基づき説明する。

【0028】まず、 $y=0$ 、 $x=0$ として輪郭データブロック D_{00} から処理を始める(ステップS31、S32)。

【0029】当該輪郭データブロック D_{xy} の中に含まれる複数の輪郭データのうち少なくとも1つが“1”であ

るならば、その輪郭データブロック D_{xy} 内には、輪郭データが含まれていると判断できるので、当該輪郭データブロック D_{xy} に対応するコードテーブルCT(x, y)の値を“1”に設定する(ステップS33、S34)。
【0030】もし輪郭データブロック D_{xy} の中に含まれる複数の輪郭データ全てが“0”であれば、その輪郭データブロック D_{xy} の中には輪郭データが含まれていないことになるから、当該輪郭データブロック D_{xy} に対応するコードテーブルCT(x, y)の値を“0”に設定する(ステップS35)。

【0031】次に、変数xに“1”をインクリメントし、その値がx座標方向の画素ブロック数であるM未満であれば、当該y行の処理がまだ終了していないので、ステップS33に戻り、次の輪郭データブロック D_{xy} について処理を行なう(ステップS36、S37)。

【0032】もし、ステップS37において変数xがM以上であれば、当該y行の操作は終了したことになるから、変数yに“1”をインクリメントし、このときの変数のyの値がy座標方向の画素ブロック数であるN未満であれば、次の行の輪郭データブロック D_{xy} について操作を行なうためステップS32に戻る(ステップS38、S39)。もし、変数yの値がN以上であれば処理を終了する。

【0033】このようにして、輪郭データにより、コードテーブルのCT(x, y)に“0”または“1”を設定していく処理を一番左上の輪郭データブロック D_{00} から一番右下の輪郭データブロック $D_{(M-1)(N-1)}$ まで行なうことにより、図9(a)に示すような輪郭データRに対応するコードテーブル31が完成する。

【0034】次に、この輪郭データのコードテーブル31に基づき、分割された画像データの画素ブロック B_{xy} を、輪郭を含む画素ブロック群と、輪郭ブロック群によって形成された閉領域内であって対象物画像を含む画素ブロック群と、前記輪郭ブロック群と対象物ブロック群を除いた画素ブロック群(以下、順に、「輪郭ブロック群」、「対象物ブロック群」、「非対象物ブロック群」という。)とに分類するための、コードテーブルCT(x, y)を作成する。

【0035】このコードテーブルの作成は、基本的には、輪郭データを含む輪郭ブロック群により形成された閉領域内の対象物領域について「塗りつぶし」の作業を行なうことによって達成される。

【0036】この「塗りつぶし」操作については、画像処理の分野において種々の方法が考案されており、たとえば、「電子情報通信ハンドブック 第2分冊電子情報通信学会編」(オーム社 昭和63年3月30日発行)の第1868頁に開示されている塗りつぶし方法により実施することができる。

【0037】この「塗りつぶし」操作により輪郭ブロック群内の対象物領域を“2”で置き換えて新たに作成さ

れたコードテーブルが、図9(b)に示すコードテーブル32であり、このコードテーブル32は画像データに付随する「付随データ」であり、以下対象物テーブルと呼ぶことにする。

【0038】当該コードテーブル32のCT(x, y)の値によって、対応する画素ブロックB_{xy}が、輪郭ブロック群か対象物ブロック群か非対象物ブロック群かを判断することができる。

【0039】すなわち、CT(x, y) = 1であれば、それに対応する画素ブロックB_{xy}は輪郭ブロックであり、同じくCT(x, y) = 2であれば、それに対応する画素ブロックB_{xy}は対象物ブロックであり、また、CT(x, y) = 0であれば、それに対応する画素ブロックB_{xy}は非対象物ブロック群であることが分かる。

(III)画像圧縮方法

上記の対象物テーブル32に基づき、各ブロック群ごとに異なる圧縮率による画像圧縮を行なう。その具体的方法は以下の通りである。

【0040】まず、画像データから画素ブロックB_{xy}を順次呼び出し、対応する対象物テーブル32のCT

(x, y)の値が“1”の場合は、対応する画素ブロックB_{xy}が輪郭ブロックであることを示すから、直交変換符号化例えば離散コサイン変換等を行いほとんどの周波数成分のデータを保存した低い圧縮率r_aで第1の符号化処理する(圧縮A)。この場合、低圧縮には、圧縮率1、すなわち全く圧縮しない場合も含む。

【0041】また、当該画素ブロックB_{xy}に対応する対象物テーブル32のCT(x, y)の値が“2”の場合は、対応する画素ブロックB_{xy}が対象物ブロックであることを示すから、上と同じ直交変換符号化法を用いてほとんどの周波数成分のデータを保存した低い圧縮率r_bで第2の符号化処理する(圧縮B)。

【0042】この第1の符号化処理における圧縮率r_aと、第2の符号化処理における圧縮率r_bは同じであってもよいが、圧縮率r_aを圧縮率r_bよりより低く設定しておけば、画像を復元した場合に輪郭線がより明確になり、視覚者に一層鮮明なイメージを与えることができる。

【0043】当該画素ブロックB_{xy}に対応する対象物テーブル32のCT(x, y)の値が“0”の場合は、対応する画素ブロックB_{xy}が非対象物ブロックであることを示すから、当該画像データを直交変換符号化でも低周波成分のみを保存する高圧縮率r_cで符号化処理する(圧縮C)。

【0044】また、対象物テーブル32も圧縮しておくことが好ましい。この場合、対象物テーブル32は、“0”と“1”と“2”の3値データ(2ビット)なので、可逆符号で圧縮処理を行う。例えば対象物テーブル32はビットプレーン毎にMR(Modified Read)符号で圧縮すればよい(圧縮D)。もちろん可逆符号であれ

ば他の符号化方法、たとえばランレンクス圧縮方法によって圧縮しても構わない。

【0045】そして、圧縮された画像データと対象物テーブルはそれぞれ異なるメモリ部に保存されてデータベース化され、もしくは、通信回線を介して伝送される。

【0046】上述のように、対象物テーブル32に基づき領域ごとに異なる符号化処理をすることにより、重要な対象物画像の画質を維持しながら、最初の輪郭設定に基づき重要でない部分には高圧縮率をかけることができるので、全体として画像データを大幅に削減することが可能となる。

【0047】(IV) 画像復元方法

このようにして圧縮された画像データを復元するには、次のような手順による。

【0048】まず、圧縮された対象物テーブル32を、上記圧縮Dの逆変換に相当する伸長処理を行い、復元する。

【0049】次に圧縮された画像データをブロックB_{xy}ごとに呼び出し、復元された対象物テーブル32のCT

(x, y)の値と照らし合わせて、当該CT(x, y)が“1”ならば、上記圧縮Aの逆変換に相当する伸長を行い、当該CT(x, y)が“2”ならば、上記圧縮Bの逆変換に相当する伸長処理でこれを伸長し、さらに当該CT(x, y)が“0”ならば、上記圧縮Cの逆変換に相当する伸長処理でこれを伸長して復元する。

【0050】最後にこれらの伸長された画像データを合成して、最終的に画像全体を復元する。

【0051】このとき、背景領域の画像について平滑処理、たとえば3×3平滑化マトリクスを用いて平滑化処理し、ブロック歪みにより劣化したデータを修正すれば、非対象物領域の画像が滑らかになる。

【0052】なお、原画像は通常カラー画像の場合が多いが、このようなカラー画像の場合には、色分解されたイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、黒(K)、もしくは、赤(R)、緑(G)、青(B)、または、色座標変換後の色変数、例えば輝度(Ys)、色差(Is、Qs)などの成分についてそれぞれ上記画像処理を行ったのち最後にこれらを合成して復元することになる。

(V) 本実施例にかかる方法を実施する装置例

次に、上記画像符号化処理方法および画像復号化処理方法を実施するための画像処理装置の一例について説明する。

【0053】この画像処理装置は、画像データ圧縮装置と、画像データ復元装置とからなり、両者は一体となって構成されていることもあれば、独立して構成されて異なる場所に配置されることもある。

(1) 画像データ圧縮装置

図1は、画像データ圧縮装置100の構成を示すブロック図であり、図3は、この画像データ圧縮装置100の

動作を示すフローチャートである。

【0054】まず、外部の輪郭作成装置から当該画像についての輪郭データを入力し、この輪郭データに基づき対象物テーブル作成部3で対象物テーブル32を作成する(ステップS1、S2、なお、対象物テーブルの作成の詳細については、前述(II)の(2)の項参照)。

【0055】次に、画像メモリ部1に記憶された原画像20の画像データを、画素ブロック分割部2において複数の画素ブロック B_{xy} に分割する(ステップS3、画素ブロック分割方法の詳細については、前述(II)の(1)の項参照)。

【0056】前記対象物テーブル32のデータCT(x, y)に基づき、画素ブロック判別部4においては、まず、一番左上の画素ブロック B_{00} から処理を始め(ステップS4、S5)、当該画素ブロック B_{xy} に対応するCT(x, y)の値が“1”かどうかを判定する(ステップS6)。

【0057】画像データ圧縮装置100は、第1から第4の圧縮部5、6、7、8を備えており、当該画素ブロック B_{xy} に対応するCT(x, y)の値が“1”であれば当該画素ブロック B_{xy} は輪郭ブロックであるから、第1の圧縮部5に送って低圧縮率 r_a による符号化処理(圧縮A)を行い(ステップS7)、“1”でなければ、次のステップS8に移る。

【0058】ステップS8では、当該画素ブロック B_{xy} に対応するCT(x, y)の値が“2”かどうかを判定し、“2”であれば、当該画素ブロック B_{xy} は対象物ブロックであるから、第2の圧縮部6に送って低圧縮率 r_b による符号化処理(圧縮B)を行う(ステップS9)。CT(x, y)の値が“2”でもなければ、当該画素ブロック B_{xy} は非対象物ブロックであるから第3の圧縮部7に送って高圧縮率 r_c による符号化処理(圧縮C)を行う(ステップS10)。

【0059】当該画素ブロック B_{xy} について、圧縮A、圧縮Bまたは圧縮Cの処理が終了すると、変数 x を“1”だけインクリメントし、このときの変数 x の値がM未満であれば、ステップS6に戻って、次の画素ブロック B_{xy} について上記処理を繰り返す(ステップS11、S12)。M以上であれば、その行の処理は終了したことになるので、変数 y を“1”だけインクリメントして次の行の判定に移り、変数 y がNになるまで、同様な処理を繰り返す。そして変数 y がNになれば処理を停止する(ステップS13、S14)。

【0060】最後に、対象物テーブル32のデータCT(x, y)を第4の圧縮部8にてMR符号化にて圧縮(圧縮D)する(ステップS15)。このようにして得られた圧縮画像データと圧縮対象物テーブルデータは、磁気ディスクなどで形成された保存部9内の異なるメモリ部91、92にその対象物テーブルと色分解された画像データとが相互に識別可能なデータ状態で保存され

(ステップS16)、画像データの圧縮作業を終了する。

【0061】これらの圧縮画像データと圧縮対象物テーブルデータを、以下では「圧縮済データ」と総称する。

(2) 画像データ復元装置

図2は、画像データ復元装置200の構成のブロック図であり、図4はこの画像データ復元装置200における圧縮データ伸長の動作を示すフローチャートである。

【0062】この画像データ復元装置200は、圧縮済データの保存部9aを備えているが、この画像データ復元装置200が図1の画像データ圧縮装置100と一体化されるか、もしくは近接して設けられる場合には、この保存部9aは画像データ圧縮装置100の保存部9と共用されていてもよい。

【0063】この保存部9aから圧縮済データが読出されるが、まず、メモリ部92aから圧縮された対象物テーブル32が第4の伸長部10に与えられ、圧縮Dの逆変換に相当する伸長処理を施されて復号化されメモリ部11に保存される(ステップS17)。

【0064】また、圧縮画像データは、メモリ部91aから読み取られて圧縮画像データ判別部12に与えられる。圧縮画像データ判別部12は上記のようにして復元された対象物テーブル32のCT(x, y)の値に基づき、圧縮画像データの各画素ブロックが、輪郭ブロックであるか対象物ブロックであるか、あるいは非対象物ブロックであるかを判定する。

【0065】すなわち、まず、画素ブロック B_{xy} のうち変数 x 、変数 y が共に“0”のものから判断を開始し(ステップS18、S19)、当該画素ブロック B_{xy} に対応する対象物テーブルのCT(x, y)の値を参照する(ステップS20)。

【0066】この対象物テーブルのCT(x, y)の値が“1”である場合には、その画素ブロックは輪郭ブロックであるから、これを第1の伸長部13に送って圧縮Aの逆変換に相当する伸長を行い復号化する(伸長A)(ステップS21)。

【0067】また、ステップS20において対象物テーブルのCT(x, y)の値が“1”でない場合は、ステップS22に移り、CT(x, y)の値が“2”かどうかを判定する。“2”であればステップS23に移り、第2の伸長部14にて圧縮Bの逆変換に相当する伸長処理でこれを伸長して復号化する(伸長B)。

【0068】ステップS22において対象物テーブルのCT(x, y)の値が“2”でない場合は、当該画素ブロック B_{xy} は、非対象物ブロックであるから、これを第3の伸長部15に送って圧縮Cの逆変換に相当する伸長処理でこれを伸長して復号化する(伸長C)(ステップS24)。

【0069】各伸長部13、14、15からは、それぞれに与えられた画素ブロックについての復号化処理が終

了したときに、その旨の信号を圧縮画像データ判別部12にフィードバックするようになっており、圧縮画像データ判別部12は、この終了信号を受けて、次の画素ブロックを該当する伸長部に割り当てる。

【0070】ここでの復号化処理は、各符号化処理の逆変換を行うものであって、符号化処理が例えば離散コサイン変換の場合には、対応する離散コサイン逆変換を用いばよい。

【0071】その後、変数 x が“1”だけインクリメントされ、変数 x が M になるまで、順次1つ右の画素ブロック B_{xy} について同じ処理を繰り返す（ステップS25、S26）。ステップS26で変数 x が M になるとこの行の処理が終了したことになるので、変数 y に“1”をインクリメントして（ステップS27）、ステップS19の戻り、変数 y が N になるまでステップS19からステップS27までの処理を繰り返し、ステップS28で変数 y が N になれば処理を停止する。

【0072】画像データがカラー画像データの場合には、以上の処理は各色成分ごとに行なわれる。

【0073】第1の伸長部13、第2の伸長部14、第3の伸長部15のそれぞれから出力された復元画像データは、画像面上におけるそれぞれの位置ないしはアドレスに対応するタイミングで次段の合成部16に送られる。この合成部18では、各画素ブロックの位置ないしはアドレスを参照しつつ上記対象物と非対象物と輪郭部とのそれぞれの画素ブロックの復元済画像データを合成することによって、最終的に原画像に相当する画像を得る。画像データがカラー画像データの場合には、各色成分ごとの画像データの合成も行なわれる。

【0074】また、合成部16には各種の画像処理・編集機能を持たせておくことが可能であり、たとえば平滑処理機能を設け、非対象物領域の画像について平滑処理、たとえば 3×3 平滑化マトリクスを用いた平滑処理を施し、ブロック歪みにより劣化したデータを修正することにより原画像に近い非対象物領域を再現することができる。この場合には非対象物領域について平滑化処理を行った後に合成が行なわれる。それは、合成後に平滑化を行なおうとすると再び対象物ブロックと非対象物ブロックとの識別を行ない、後者のみについて平滑化をするというプロセスが必要になってくるからである。

【0075】このようにして合成部16で復元された画像は、カラーディスプレイなどの表示部17にて表示されるとともに、画像記録もしくは、画像編集処理のために、復元画像メモリ部18に格納される。

(VI) 変形例

本実施例においてはさまざまな変形例が考えられる。

【0076】(1) まず、(I)で述べた輪郭データの作成方法は、本実施例のように既知の輪郭作成装置を操作してオペレータが任意の輪郭を作成するほか、微分演算子等を用いた画像処理により自動的に輪郭データを

得るようにしてもよい。特に、対象物にピントがあって背景部がぼやけた画像にあっては、その輪郭部は、他の部分に比べ濃淡の差が大きく、当該画素ブロックの微分値は特徴的な値を示す。したがって、画素ブロックごとにその画素データ値の微分値を求めてこの値に基づき輪郭成分を抽出して輪郭データを作成することも可能である。

【0077】(2) 本実施例では、画像データ圧縮装置100において圧縮済データを一旦保存部9に保存し、このデータを保存部9aに移して画像データ復元装置200により、画像を復元しているが、画像データ圧縮装置100、画像データ復元装置200のそれぞれに、データ送信部とデータ受信部を設けておき、圧縮済データを直接通信回線で送受信するようにしてもよいし、保存部と通信回線の機能を併設させてもよい。

【0078】また、対象物テーブルを作成し、これも圧縮して圧縮画像データと識別可能にして、別個に保存部9に保存するようにしているが、必ずしもこのようにする必要はない。対象物テーブルの $C.T.(x, y)$ 値は

“0”、“1”、“2”の3値データであるので、このデータを当該画素ブロック B_{xy} の圧縮データの2ビットに情報としてインプットしておけば、圧縮画像データ判別部15で読み出すときにその識別データにより、対象物ブロックか背景ブロックかを判別できる。

【0079】これにより同様の効果を有しながら、画像データ圧縮装置100における第4の圧縮部8と画像データ復元装置200における第4の伸長部10を省略することができ、装置全体の簡略化が図れる。

【0080】(3) 原画像の輪郭に対してどちら側の領域を対象物領域と見るかは状況に応じて定まるものであるが、例えば、図1に示す画像データ圧縮装置100の対象物テーブル作成部3に切換スイッチを設けて、対象物テーブル32におけるデータ $C.T.(x, y)$ の“0”と“2”の値を置換できるようにしておけば、容易に対象物ブロック群と非対象物ブロック群を変換することができ、大変操作性がよくなる。

【0081】(4) また、図1の画像データ圧縮装置100においては、第1から第3の圧縮部5、6、7で圧縮された圧縮画像データを保存部9の同一メモリ部91に格納するように構成しているが、図5に示すように保存部9内に各圧縮部に対応するメモリ部95、96、97および圧縮対象物テーブルを格納するためのメモリ部98を設けて、圧縮済データをそれぞれのメモリ部に保存するように構成しておけば、図6に示すように画像データ復元装置200の構造を簡易をすることができ

る。

【0082】すなわち、図5の保存部9に対応する保存部9aの各メモリ部95a、96a、97aから、それぞれ各圧縮率で圧縮された圧縮画像データを取り出し、それらの圧縮画像データを第1、第2、第3の伸長部1

3、14、15で直接伸長処理することができるので、図2における画素ブロック判別部12が不要なばかりか、各伸長部13、14、15から画素ブロック判別部12への処理終了信号のフィードバックが不要になって、回路が大変簡易化されるとともに、第1から第3の伸長部13、14、15が同時に伸長処理を行なうことができ、伸長処理時間を短縮することができる。なお、図6の画像データ復元装置においては合成部16は、第4の伸長部10において伸長された対象物テーブルを参照にして画像を復元しているが、各画素ブロック B_{xy} にそのアドレス信号を付随させておけば、直接合成部16のみで直接原画像を合成することができる。

【0083】(5) さらに、画像圧縮部100にテレビモニタ表示部を設けると共に、各圧縮部の圧縮率を自由に設定できるよう可変回路を設置し、当該テレビモニタ表示部を見ながら対象物画像と背景画像の微妙なバランスをとるようにすることも可能である。

【0084】この場合、画像データ圧縮装置100と画像データ復元装置200が一体となっている場合には、画像データ復元装置200の表示部19を、前記テレビモニタ表示部として使用することができる。

【0085】(6) また、本実施例では、非対象物ブロック群のそれぞれの画素ブロックについて高い圧縮処理を施してこれを保存したが、非対象物領域には通常重要でない画像が多いので、場合によってはそれらのブロック群の平均値のみを保存するようにしてもよい。

【0086】(7) 本発明における画像処理においては、対象となる色数に制限を受けるものではなく、モノクロはもちろん、通常の印刷画像における4色(Y、M、C、K)の構成色素や、RGB、Labなどの表色系によって形成された画像処理にも採用できる。

【0087】また、色空間ごとの処理や、画像の色素ブロックごとに処理が成されてもよく、さらに画像データにNTSC方式で用いられているRGB-YIQ変換などの色変換を施した後、本発明にかかる画像処理を実施してもかまわない。

【0088】

【発明の効果】本発明の第1の構成にかかる画像符号化処理方法は、上述のように原画像のデータを画素ブロックに分割し、これを与えられた輪郭データに基づき、輪郭ブロック群と対象物ブロック群と非対象物ブロック群に分類して、異なる画像処理を行なうようにしたので、前二者の画素ブロック群の画像データについては、それぞれ低圧縮率で圧縮し、非対象物ブロック群のものについては画像データを高圧縮率で圧縮することにより、視覚者に必要な重要な画像の画質を鮮明に維持できる一方、従来の画像全体の画質を低圧縮する方法に比べ、画像データの量を削減することができる。これにより、保存部のメモリ容量を小さくできるとともに、伝送コストの削減が可能になる。

【0089】また、輪郭ブロック群と対象物ブロック群の圧縮率を異なるようにできるので、たとえば輪郭ブロック群のみに可逆符号化処理を施すようにすることができ、画像のエッジを原画そのまままで保存することができ、商用価値が大変高い画像が得られる。

【0090】さらにこの発明の画像復号化処理方法によれば、上記のようにして圧縮された画像を、その圧縮の態様に応じて適切に復元することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる画像符号化処理方法を実施するための画像データ圧縮装置の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明にかかる画像復号化処理方法を実施するための画像データ復元装置の一例を示すブロック図である。

【図3】図1の画像データ圧縮装置の動作を説明するフローチャートである。

【図4】図2の画像データ復元装置における圧縮のデータの伸長工程の動作を説明するフローチャートである。

【図5】本発明にかかる画像符号化処理方法を実施するための画像データ圧縮装置の別の実施例を示すブロック図である。

【図6】本発明にかかる画像復号化処理方法を実施するための画像データ復元装置の別の実施例を示すブロック図である。

【図7】原画像の一例およびこれに基づいて作成された輪郭データを示す図である。

【図8】a図は画像の画素ブロック化を、b図は当該画素ブロック内の画素配列の状態をそれぞれ示す図である。

【図9】対象物テーブルの作成手続を説明するための図である。

【図10】コードテーブルの輪郭データに相当する位置を“1”にする手順を示すフローチャートである。

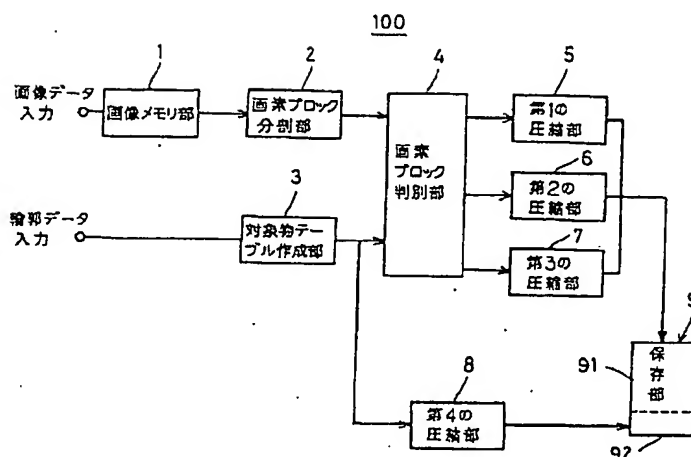
【符号の説明】

- 1 画像メモリ部
- 2 画素ブロック分割部
- 3 対象物テーブル作成部
- 4 画素ブロック判別部
- 5 第1の圧縮部
- 6 第2の圧縮部
- 7 第3の圧縮部
- 8 第4の圧縮部
- 9、9a 保存部
- 10 第4の伸長部
- 12 圧縮画像データ判別部
- 13 第1の伸長部
- 14 第2の伸長部
- 15 第3の伸長部
- 16 合成部

17. 表示部

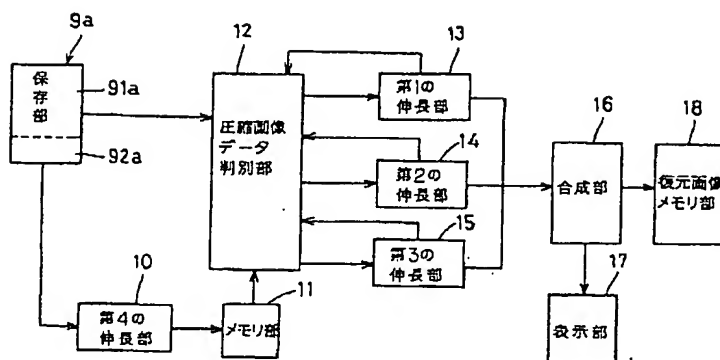
* * 18 復元画像メモリ部

【図1】

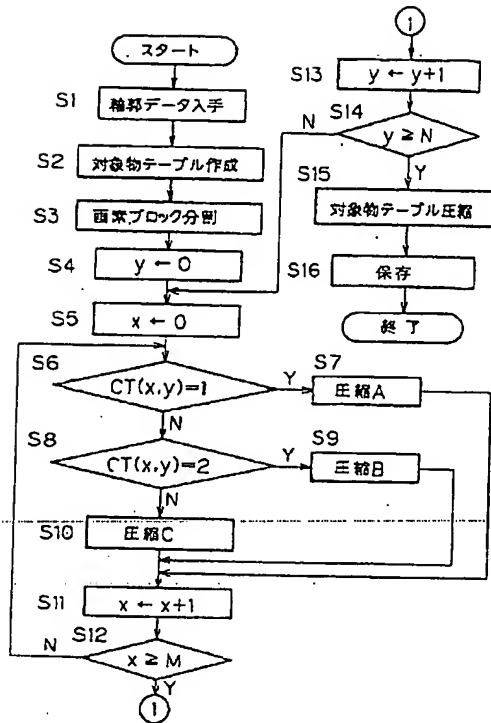


【図2】

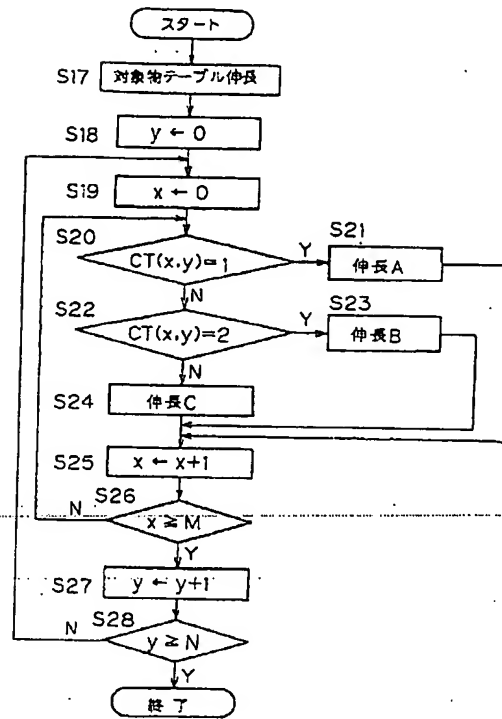
200



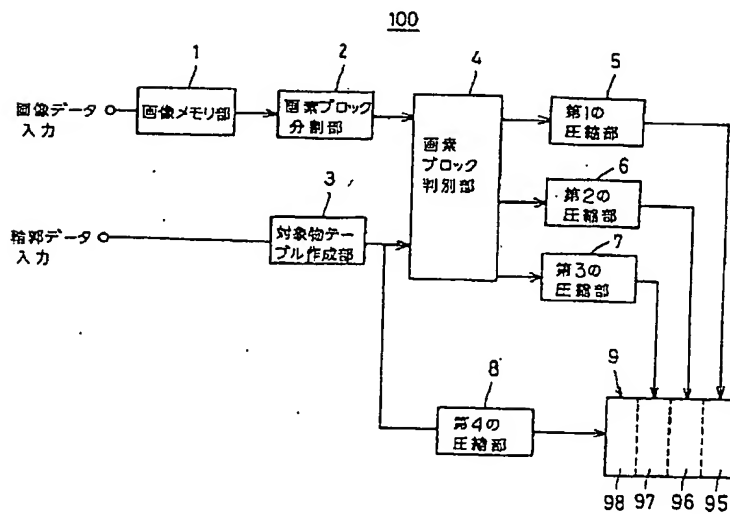
〔図3〕



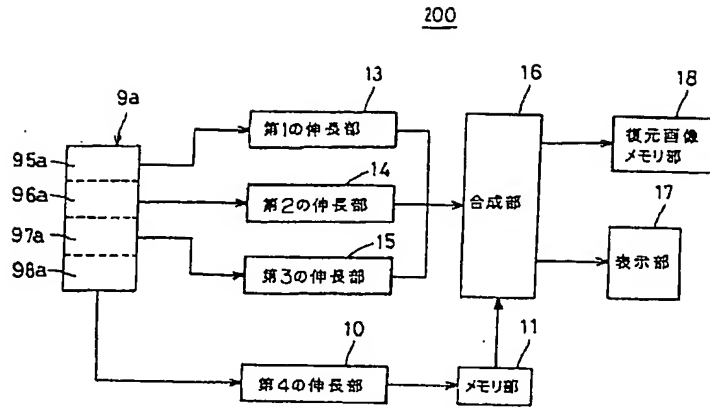
〔図4〕



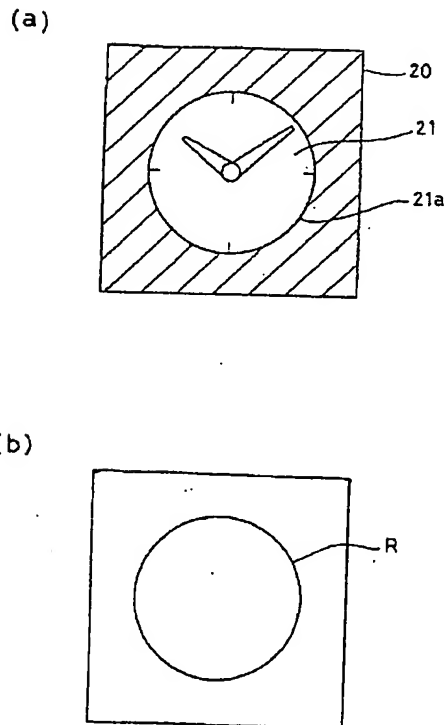
〔図5〕



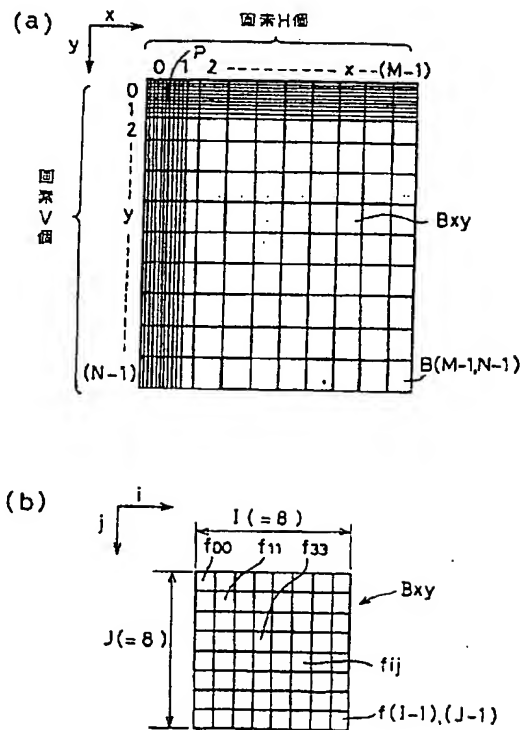
〔図6〕



〔図7〕



〔図8〕



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.